



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 199 34 962 C 2

51 Int. Cl. 7:
G 02 B 6/36

21 Aktenzeichen: 199 34 962.2-51
22 Anmeldetag: 26. 7. 1999
43 Offenlegungstag: 10. 2. 2000
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 7. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
P 217363/98 31. 07. 1998 JP

73 Patentinhaber:
Yazaki Corp., Tokio/Tokyo, JP

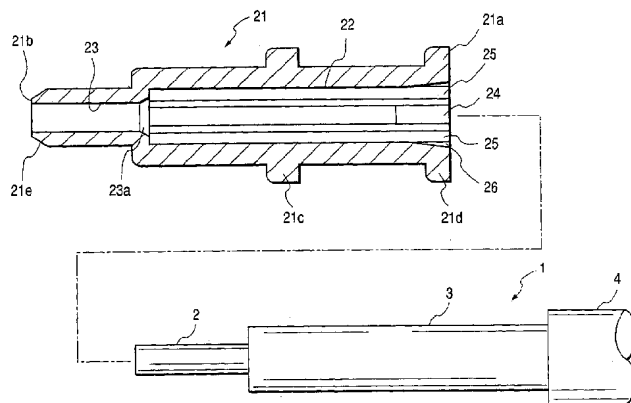
74 Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

72 Erfinder:
Shirakawa, Tsuguhito, Numazu, Shizuoka, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 44 10 444 C2
US 46 96 537

54 Hülse mit einer Lichtleitfaserbefestigungsanordnung für das einstweilige Festlegen einer Lichtleitfaser

57 Hülse mit Befestigungsanordnung für eine Lichtleitfaser, wobei die Hülse (21) auf einer Lichtleitfaser, bei der ein Leiter von einer Ummantelung freigelegt ist, befestigbar ist, wobei die Hülse (21) einen Aufnahmeabschnitt (22) mit einem größeren Innendurchmesser und einen Aufnahmeabschnitt (23) mit kleinerem Innendurchmesser zur jeweiligen Aufnahme der Ummantelung und des Leiters aufweist, wobei sich die Aufnahmeabschnitte (22, 23) kontinuierlich von einem Ende der Hülse (21) zu deren anderem Ende erstrecken, wobei Vorsprünge (24) an dem Aufnahmeabschnitt (22) mit größerem Innendurchmesser ausgebildet sind, deren distale Enden einen zweiten Innendurchmesser bilden, der kleiner ist als der Durchmesser der darin aufgenommenen Ummantelung und wobei die Vorsprünge (24) derart gestaltet sind, daß die Ummantelung durch Aufstecken der Hülse (21) radial nach innen zusammengepresst wird und die Ummantelung einstweilig an dem Aufnahmeabschnitt (22) mit größerem Durchmesser mit Preßsitz festgelegt ist.



DE 199 34 962 C 2

DE 199 34 962 C 2

Beschreibung

Hintergrund zur Erfindung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lichtleitfaserbefestigungsanordnung für eine Hülse und insbesondere eine verbesserte Lichtleitfaserbefestigungsanordnung für eine Hülse, bei der eine Ummantelung der Lichtleitfaser einseitig in einem aufgepreßten Zustand festgelegt wird.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Eine optische Kommunikation wurde bisher für die Übermittlung einer großen Menge an Informationen, wie zum Beispiel Sprach-, Bild- und Datenimpulse, verwendet. Bei der optischen Kommunikation wird normalerweise ein elektrisches Signal in Licht umgewandelt. Dieses Licht wird in einer Lichtleitfaser transportiert. Beim Austritt wird es wieder in ein elektrisches Signal umgewandelt, wobei eine große Menge an Informationen derart übermittelt wird.

[0003] Bei der optischen Kommunikation werden verschiedene Typen von optischen Steckern verwendet, um die Lichtleitfasern miteinander und mit einem Empfänger, der ein Leuchtelement aufweist, zu verbinden.

[0004] Ein optischer Stecker umfaßt eine Lichtleitfaser, die einer Endbehandlung unterzogen wird, eine Hülse, die auf einem Endabschnitt der Lichtleitfaser befestigt ist, und ein Gehäuse zur Aufnahme der Lichtleitfaser und der Hülse. Die Lichtleitfaser und die Hülse umfassen folgende Elemente.

[0005] Wie in Fig. 3 gezeigt, umfaßt die Lichtleitfaser 1 einen Leiter 2 eines runden Querschnitts, der aus einem Kern und eine Ummantelung besteht, und eine erste und eine zweite Ummantelung 3 und 4 (die oft als "Jacke" bezeichnet werden), die als Schichten auf einer äußeren Umfangsfläche des Leiters 2 ausgebildet sind.

[0006] Gemäß der Darstellung in den Zeichnungen ist die Lichtleitfaser einer Endbehandlung durchgeführt, bei der vorbestimmte Längen der Ummantelung abgeschält und von dem Endabschnitt entfernt sind, so daß der Leiter 2 und die erste Ummantelung 3 freigelegt sind.

[0007] Eine Hülse 5, die auf der Lichtleitfaser 1, die der oben genannten Endbehandlung ausgesetzt ist, befestigt werden soll, ist aus einem synthetischen Harz hergestellt, und weist eine im allgemeinen abgestufte, zylindrische Gestalt auf. Die Hülse 5 umfaßt zwei Aufnahmeabschnitte 6 und 7 zur jeweiligen Aufnahme der ersten Ummantelung 3 und des Leiters 2, wobei der Aufnahmeabschnitt 6 einen größeren Innendurchmesser als der Aufnahmeabschnitt 7 aufweist.

[0008] Die Aufnahmeabschnitte 6 und 7 sind coaxial zu einander angeordnet. Sie erstrecken sich kontinuierlich durch die Hülse 5, und zwar von einem Ende 5a zu dem anderen Ende 5b derselben. Ein sich verjüngender Abschnitt 7a ist an einem Abschnitt des Aufnahmeabschnittes 7, der mit dem Aufnahmeabschnitt 6 verbunden ist, ausgebildet.

[0009] Die Länge des Aufnahmeabschnittes 6 in Richtung einer Längsachse desselben (d. h., entlang der Richtung der Mittelachse der Hülse 5) entspricht der Länge der freigelegten ersten Ummantelung 3. Die Länge des Aufnahmeabschnittes 7 in Richtung der Längsachse entspricht der des freigelegten Leiters 2.

[0010] Ein Innendurchmesser D1 des Aufnahmeabschnittes 6 ist geringfügig größer als ein Außendurchmesser D2 der ersten Ummantelung 3, um ein Spiel für das Einführen vorzusehen.

[0011] Ein ringförmiger Flansch 5c, zur Verbindung mit dem oben genannten Gehäuse (nicht dargestellt), ist an einem Mittelabschnitt der äußeren Umfangsfläche der Hülse 5 ausgebildet, und ragt rechtwinkelig von der Mittelachse der Hülse 5 vor. Der ringförmige Flansch 5c ist an dem Abschnitt der Hülse 5 ausgebildet, der den Aufnahmeabschnitt 6 aufweist. Ein ähnlicher Flansch 5d ist auch an dem einen Ende 5a der äußeren Umfangsfläche der Hülse 5 ausgebildet.

[0012] Die Lichtleitfaser 1 und die Hülse 5, die jeweils den oben genannten Aufbau aufweisen, werden durch die folgenden Schritte miteinander verbunden.

[0013] Zunächst wird ein Klebstoff (nicht dargestellt) auf den Abschnitt der Lichtleitfaser 1 (der durch den Bereich H gekennzeichnet ist), der sich über einen gesamten Bereich von dem distalen Ende des Leiters 3 zu dem abgestuften Abschnitt zwischen der ersten und zweiten Ummantelungen 3 und 4 erstreckt, aufgetragen.

[0014] Die Lichtleitfaser 1, die mit dem Klebstoff beschichtet ist, wird dann durch das Ende 5a der Hülse 5 eingeführt und ist an dieser, wie in Fig. 4 gezeigt, montiert.

[0015] Der oben genannte Klebstoff wird durch Trocknen an der Luft oder durch erzwungenes Trocknen ausgehärtet.

[0016] Bei dem oben genannten herkömmlichen Verfahren werden die Lichtleitfaser 1 und die Hülse 5 durch die Verwendung des Klebstoffes miteinander verbunden. Daher besteht die Möglichkeit, daß die folgenden Situationen eintreten, bevor der Klebstoff ausgehärtet ist.

[0017] Da ein kleines Einführspiel (D1-D2, siehe Fig. 3) zwischen dem Aufnahmeabschnitt 6 und der ersten Ummantelung 3 vorgesehen ist, kann die Hülse 5, bevor der Klebstoff vollständig getrocknet ist, aus ihrer Position verschoben werden, außer wenn mit dieser Baugruppe sehr vorsichtig umgegangen wird. (Wenn die Hülse gegen einen Gegenstand stößt, kann sie von der Lichtleitfaser gelöst werden).

[0018] Diese sehr vorsichtige Handhabung wirkt sich nachteilig auf die Effektivität des Verfahrens aus. Es ist deshalb natürlich nicht wünschenswert, diesen Verfahrensschritt weiter vorzusehen.

[0019] Sogar wenn die Handhabung vorsichtig vollzogen wird, ist es immer noch notwendig eine Kontrolle vorzusehen, ob sich die Hülse 5 verschoben hat. Die Zusammensetzung des Personals, die für diesen Kontrollschritt verantwortlich sind, muß deshalb bedacht werden. Dies verringert weiter den Wirkungsgrad des Verfahrens.

[0020] Es besteht deshalb weiterhin Raum für eine Verbesserung des Verfahrens und der Anordnung, wie die Lichtleitfaser 1 und die Hülse 5 miteinander verbunden werden.

[0021] Ein zweiter Punkt, der vermerkt werden muß, ist die Festigkeit der Verbindung zwischen der Lichtleitfaser 1 und der Hülse 5. Die Luft, die in dem Klebstoff eingeschlossen ist, wird nicht vollständig aus diesem entfernt, wenn die Hülse auf der Lichtleitfaser befestigt wird. Wenn der Klebstoff in diesem Zustand aushärtet, entsteht in manchen Fällen ein Produkt, bei dem die Festigkeit der Verbindung sehr verringert ist.

[0022] Die Luft, die in dem Klebstoff eingeschlossen ist, bildet Blasen. Wenn viele Blasen in Kontakt mit der Verbindungsfläche sind, ist die Haftfläche um einen Betrag, der der Anzahl dieser Blasen entspricht, verringert, wenn der Klebstoff ausgehärtet ist. Die Festigkeit der Verbindung ist dadurch verringert.

[0023] Um dies zu lösen, könnten Lüftungsbohrungen durch die Umfangswand der Hülse 5 vorgesehen werden. Die Blasen bilden sich jedoch zufällig auf der Verbindungsfläche. Dies ist daher keine ausreichende Gegenmaßnahme. Da in einem Formwerkzeug Stifte zum Bilden der Lüftungsbohrungen vorzusehen wären, würde das Formwerkzeug

eine komplizierte Gestalt aufweisen. Dies ist unpraktisch.
[0024] Die Hülse 5 wird derzeit allmählich auf der Lichtleitfaser montiert, während sie in Richtungen des Pfeils P (Fig. 5) gedreht wird, um die Luft zu entfernen.

[0025] Dieses Verfahren ist jedoch nur effektiv, wenn das oben genannte Einführspiel eine bestimmte Größe aufweist. Da das Einführspiel (D1-D2) im allgemeinen klein ist, kann die Luft nicht ausreichend aus dem Klebstoff entfernt werden.

[0026] Dieses Verfahren ist sehr mühsam, das sehr viel Zeit benötigt, was die Effektivität des Verfahrens verringert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0027] Mit Hinsicht auf die oben genannten Probleme ist es ein Ziel dieser Erfindung, eine Lichtleitfaserbefestigungsanordnung für eine Hülse vorzusehen, bei der das Verbinden einer Lichtleitfaser mit der Hülse stark verbessert ist.

[0028] Das oben genannte Ziel wird durch eine Hülse mit einer Lichtleitfaserbefestigungsanordnung erzielt, wobei die Hülse auf einer Lichtleitfaser, die einen von einer Ummantelung freigelegten Leiter umfaßt, befestigbar ist, wobei die Hülse einen Aufnahmeabschnitt größeren und einen Aufnahmeabschnitt kleineren Innendurchmessers zur Aufnahme der Ummantelung bzw. des Leiters aufweist, und die Aufnahmeabschnitte sich kontinuierlich durch die Hülse von deren einem Ende zu deren anderem Ende erstrecken, und wobei die Hülse mit der Lichtleitfaser verklebbar ist. Vorsprünge sind an dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser ausgebildet, und ein Innendurchmesser, der durch die distalen Enden der Vorsprünge definiert wird, ist kleiner als ein Durchmesser der Ummantelung, wobei die Vorsprünge derart gestaltet sind, dass die Ummantelung durch Aufstecken der Hülse radial nach innen zusammengepresst wird und die Ummantelung einstweilig an dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser mit Preßsitz festgelegt ist.

[0029] Mit dieser Lichtleitfaserbefestigungsanordnung ist die Hülse auf der Lichtleitfaser, deren Leiter von der Ummantelung durch eine Endbehandlung freigelegt ist, aufsteckbar. Die Hülse umfaßt zwei Aufnahmeabschnitte, einen größeren und einen kleineren Innendurchmessers, zur Aufnahme der Ummantelung bzw. des Leiters. Die Aufnahmeabschnitte erstrecken sich kontinuierlich durch die Hülse von deren einem Ende zu deren anderem Ende, und die Hülse ist mit der Lichtleitfaser verklebt und an dieser befestigt. Die Vorsprünge sind an dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers ausgebildet. Der Innendurchmesser, der durch die distalen Enden der Vorsprünge definiert ist, ist kleiner als der Durchmesser der Ummantelung. Die Ummantelung wird einstweilig relativ zu dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser in einem aufgepressten Zustand befestigt.

[0030] Bei dieser Befestigungsanordnung drücken die Vorsprünge bei auf die Lichtleitfaser aufgesteckter Hülse die Ummantelung der Lichtleitfaser radial nach innen zusammen. Die Hülse kann dadurch in Bezug auf die Lichtleitfaser nicht verschoben werden. Das Befestigen durch Verbinden kann stabil vollzogen werden.

[0031] Bei dieser Erfindung ist es nicht notwendig, die sorgfältige Handhabung, wie sie der Stand der Technik erfordert, (das die Effektivität des Verfahrens verringert) und zwar vor dem Erreichen des Verklebens der Hülse mit der Lichtleitfaser vorzusehen. Eine Kontrolle des Verschiebens der Hülse kann entfallen oder vereinfacht werden.

[0032] Mit der oben genannten Befestigungsanordnung kann deshalb die Effektivität des Verfahrens, das für das Verbinden der Lichtleitfaser mit der Hülse notwendig ist,

stark verbessert werden.

[0033] Die Anzahl an Einzelteilen wird des weiteren nicht erhöht. Dieser Aufbau ist deshalb nicht nur wirksamer, sondern auch sehr ökonomisch.

[0034] Der Ausdruck "Befestigen durch Verkleben" bezieht sich auf das Befestigen der Hülse an der Lichtleitfaser durch die Aushärtung eines Klebstoffes.

[0035] Bei dem Lichtleitfaserbefestigungsaufbau für eine Hülse können sich die Vorsprünge in einer Richtung der Längsachse des Aufnahmeabschnitts größeren Innendurchmessers erstrecken. Bei diesem Aufbau erstrecken sich die Vorsprünge, die an dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers ausgebildet sind, in einer Richtung der Längsachse dieses Aufnahmeabschnitts. Die Fläche der Abschnitte, die die Ummantelung der Lichtleitfaser zusammendrücken, um diese festzuhalten, ist deshalb groß. Diese Vorsprünge verhindern deshalb positiv ein Verschieben der Hülse und tragen zu der Verbesserung der Effektivität des Verfahrens bei.

[0036] An dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers können auch Nuten ausgebildet sein und sich in der Richtung der Längsachse dieses Aufnahmeabschnitts erstrecken. Bei diesem Aufbau sind die Nuten an dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers ausgebildet und erstrecken sich in der Richtung der Längsachse dieses Aufnahmeabschnitts. Wenn diese Nuten hergestellt werden, ist das Einführspiel für die Lichtleitfaser verglichen mit dem beim herkömmlichen Aufbau größer. Wegen der Vorsprünge wird der Klebstoff, der auf den Abschnitten der Ummantelung, die durch die Vorsprünge zusammengedrückt wird, aufgetragen ist, zu den Nuten bewegt. Die Luft (Blasen), die in dem Klebstoff eingeschlossen ist, sammelt sich dadurch, um eine große Luftblase zu bilden. Die Luft kann dadurch leicht nach außen, teilweise unter der Wirkung seines Auftriebes, entweichen.

[0037] Die Luft kann deshalb, ohne das umständliche herkömmliche Verfahren, bei dem die Hülse, während sie auf die Lichtleitfaser aufgesteckt wird, gedreht wird, entweichen. Die Effektivität des Verfahrens kann stark verbessert werden.

[0038] Die Anzahl der Einzelteile erhöht sich außerdem nicht. Dieser Aufbau ist deshalb sowohl ökonomisch als auch effektiv.

[0039] Jede Nut kann außerdem im Querschnitt rechtwinklig zu der Längsachse kurvenförmig ausgebildet sein. Bei diesem Aufbau weist jede Nut, die an dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers ausgebildet ist, einen im allgemeinen kurvenförmigen Querschnitt, der rechtwinklig zu der Längsachse dieses Aufnahmeabschnitts verläuft, auf. Bei diesem Aufbau wird der Klebstoff gleichmäßig über die gesamte Fläche einer jeden Nut, ungeachtet dessen Viskosität, verteilt. Luftschichten können sich daher nicht bilden, da der Klebstoff in die Nuten fließt. Die Hülse und die Lichtleitfaser können deshalb zuverlässiger miteinander verklebt bzw. aneinander befestigt werden.

[0040] Auch kann an der Kante der Bohrung des Aufnahmeabschnitts größeren Innendurchmessers, der zu dem einen Ende der Hülse offen ist, ein sich verjüngender Abschnitt ausgebildet werden, der sich im Durchmesser allmählich von dem einen Ende zu der Innenseite der Hülse hin verringert. Die Ummantelung der Lichtleitfaser wird durch diesen sich verjüngenden Abschnitt zu den Vorsprüngen hingeführt, so daß die Hülse leicht auf die Lichtleitfaser aufgedrückt, und die Effektivität des Verfahrens verbessert werden kann.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0041] Die oben genannten Ziele und die Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch eine detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen offensichtlich, wobei

[0042] **Fig. 1** eine bevorzugte Ausführungsform einer Lichtleitfaserbefestigungsanordnung mit einer Hülse gemäß der Erfindung, welche einen Längsschnitt der Hülse und eine Ansicht einer Lichtleitfaser umfaßt,

[0043] **Fig. 2** eine vergrößerte Ansicht eines Endes (Einführende für die Lichtleitfaser) der Hülse,

[0044] **Fig. 3** einen Längsschnitt einer herkömmlichen Hülse und eine Ansicht einer Lichtleitfaser,

[0045] **Fig. 4** eine Ansicht, die einen Zustand darstellt, bei dem die Hülse gemäß **Fig. 3** auf der Lichtleitfaser befestigt ist, und

[0046] **Fig. 5** eine perspektivische Ansicht der Anordnung gemäß **Fig. 4** zeigt.

Spezifische Beschreibung der Erfindung

[0047] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Lichtleitfaserbefestigungsanordnung mit einer Hülse gemäß der Erfindung, die einen Längsschnitt der Hülse und eine Ansicht einer Lichtleitfaser umfaßt. **Fig. 2** ist eine vergrößerte Ansicht eines Endes (eines Lichtleitfasereinführendes) der Hülse.

[0048] Die Lichtleitfaser, die in **Fig. 1** gezeigt ist, ist grundsätzlich identisch im Aufbau mit der nach dem Stand der Technik. Deshalb bezeichnen jeweils identische Bezugszeichen identische Abschnitte und deren detaillierte Beschreibung wird ausgelassen.

[0049] Gemäß **Fig. 1** umfaßt eine Hülse **21** für die Lichtleitfaser, die aus einem synthetischen Harz geformt ist, einen Aufnahmeabschnitt **22**, der einen großen Innendurchmesser aufweist, und einen Aufnahmeabschnitt **23**, der einen kleineren Innendurchmesser aufweist (d. h. der Durchmesser ist kleiner als der Innendurchmesser des Aufnahmeabschnitts **22**). Der Aufnahmeabschnitt **22** erstreckt sich von einem Ende **21a** über einen mittleren Abschnitt hinaus zu dem anderen Ende **21b** der Hülse. Er verläuft coaxial zu der Hülse **21**. D. h. der Aufnahmeabschnitt **22** erstreckt sich über die halbe Länge der Hülse **21** hinaus. Der Aufnahmeabschnitt **23** ist im Verhältnis zu dem Ende des Aufnahmeabschnitts **22**, das nahe dem anderen Ende **21b** liegt, rechtwinklig zu der Längsachse der Hülse **21** gestuft. Er erstreckt sich von diesem Stufenabschnitt zu dem anderen Ende **21b** coaxial zur Hülse **21**. Die Aufnahmeabschnitte **22** und **23** sind in der Hülse **21** ausgebildet. Deshalb weist die Hülse **21** eine im allgemeinen abgestufte, zylindrische Außengestalt auf.

[0050] Wie bei dem herkömmlichen Aufbau ist ein ringförmiger Flansch **21c** auf einem im wesentlichen mittleren Abschnitt einer äußeren Umfangsfläche der Hülse **21** ausgebildet. Ferner ist ein ringförmiger Flansch **21d** an dem einen Ende **21a** dieser äußeren Umfangsfläche ausgebildet. Die Flansche **21c** und **21d** erstrecken sich rechtwinklig zu der Längsachse der Hülse. An dem anderen Ende **21b** ist eine sich verjüngende Fläche **21e** ausgebildet.

[0051] Vorsprünge **24** und Nuten **25** sind an der Innenfläche des Aufnahmeabschnitts **22** vorgesehen. Sie erstrecken sich von dem einen Ende **21a** zu dem abgestuften Abschnitt und verlaufen parallel zu der oben genannten Längsachse. Ein sich verjüngender Abschnitt **26** ist an einer Kante der

Bohrung des Aufnahmeabschnitts **22** (der zu dem einen Ende **21a** hin offen ist) über deren gesamten Umfang ausgebildet und verringert sich allmählich im Durchmesser zum Inneren der Hülse **21**.

[0052] Gemäß **Fig. 2** ist der Innendurchmesser D3 (der gleich dem Innendurchmesser D1 gemäß **Fig. 3** ist) des Aufnahmeabschnitts **22** geringfügig größer als der Außendurchmesser D2 einer ersten Ummantelung **3** (siehe **Fig. 1**) der Lichtleitfaser **1**, um, wie bei dem herkömmlichen Aufbau, ein Einführspiel für die erste Ummantelung **3** vorzusehen.

[0053] Bei dieser Ausführungsform sind vier Vorsprünge **24** vorgesehen. Zwei Vorsprünge **24** sind vertikal zueinander (siehe **Fig. 2**) beabstandet, während die anderen zwei Vorsprünge **24** horizontal zueinander beabstandet sind. Das distale Ende eines jeden Vorsprungs **24** ragt radial nach innen. An diesem distalen Ende ist eine bogenförmige Fläche ausgebildet.

[0054] Ein Innendurchmesser D4, der durch die distalen Enden der Vorsprünge **24** definiert ist, ist geringfügig kleiner bemessen als der Außendurchmesser D2.

[0055] Bei dieser Ausführungsform sind vier Nuten **25** vorgesehen. Sie sind mit gleichen Abständen voneinander beabstandet. Jede dieser Nuten **25** ist um einen Winkel von 45° Grad relativ zu der vertikalen und horizontalen Richtung (siehe **Fig. 2**) geneigt. Der Boden der Nut **25** ist radial außen ausgekehlt. Die Nut **25** ist jeweils zwischen zwei nebeneinanderliegenden Vorsprüngen **24** angeordnet.

[0056] Die Nut **25** weist im wesentlichen einen halbkreisförmigen Querschnitt auf. Ein Durchmesser D5, der durch die Böden der Nuten **25** definiert ist, ist größer als die Summe aus dem Innendurchmesser D3 und dem Einführspiel (D3-D2).

[0057] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist eine sich verjüngende Fläche **23a** für einen Leiter **2** der Lichtleitfaser **1** an dem Aufnahmeabschnitt **23** ausgebildet und erstreckt sich von dem abgestuften Abschnitt, der zwischen dem Aufnahmeabschnitt **22** und dem Aufnahmeabschnitt **23** ausgebildet ist. Der Innendurchmesser des Aufnahmeabschnitts **23** ist, mit Ausnahme der sich verjüngenden Fläche **23a**, im wesentlichen gleich dem Außendurchmesser des Leiters **2** der Lichtleitfaser **1** ausgebildet, obwohl ein Spiel für den Leiter **2** vorgesehen ist.

[0058] Die Länge des Aufnahmeabschnitts **23** ist in Richtung der Längsachse (d. h. entlang der Längsachse der Hülse **21**) gleich der Länge des freigelegten Leiters **2**.

[0059] Ein Montageverfahren für die Hülse **21** des oben genannten Aufbaus auf der Lichtleitfaser **1** wird nachfolgend unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben.

[0060] Zuerst wird ein Klebstoff (nicht dargestellt) auf dem gesamten Flächenbereich des Abschnitts (der durch den Bereich H gemäß **Fig. 3** gekennzeichnet ist) der Lichtleitfaser **1**, der sich von dem distalen Ende des Leiters **2** zu einem abgestuften Abschnitt zwischen der ersten und zweiten Ummantelung **3** und **4** erstreckt, aufgetragen.

[0061] Die Hülse wird dann auf die Lichtleitfaser **1**, die mit dem Klebstoff beschichtet ist, mit dem einen Ende **21a** aufgesteckt. Dabei wird das distale Ende der ersten Ummantelung **3** einfach auf die Vorsprünge **24** zu durch den sich verjüngenden Abschnitt **26** geführt.

[0062] Wenn die Befestigung der Hülse **21** fortgesetzt wird, wird die erste Ummantelung **3** durch die Vorsprünge **24** radial nach innen zusammengedrückt. Der Klebstoff (nicht dargestellt), der auf den zusammengedrückten Abschnitten der ersten Ummantelung **3** vorhanden ist, wird dabei auf einen verbleibenden dünnen Film abgeschabt und in die Freiräume zwischen den Vorsprüngen **24** und der ersten Ummantelung verlagert.

[0063] Der Klebstoff, der auf den Abschnitten der ersten

Ummantelung verbleibt, die jeweils durch die Vorsprünge zusammengedrückt werden, härtet schneller aus als der Klebstoff, der auf den anderen Abschnitten der ersten Ummantelung vorhanden ist, wodurch die einstweilige Befestigung verbessert wird.

[0064] Der Klebstoff, der auf den Abschnitten der ersten Ummantelung, die durch die Vorsprünge 24 zusammengedrückt sind, und auf den dazu benachbarten Abschnitten aufgebracht ist, wird zu den Nuten 25 hin bewegt und sammelt sich allmählich in diesen an.

[0065] Dann, wenn das Ende 21a an die zweite Ummantelung 4 anstößt, ist das Aufstecken bzw. die Montage der Hülse 21 auf der Lichtleitfaser beendet und die Lichtleitfaser 1 wird einstweilig durch die Hülse 21 gehalten.

[0066] Der Klebstoff (nicht dargestellt) wird schließlich durch Trocknen an der Luft oder erzwungenes Trocknen ausgehärtet und die Klebefestigung der Lichtleitfaser 1 ist vervollständigt.

[0067] Wie oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 beschrieben, drücken die Vorsprünge 24 die erste Ummantelung 3 der Lichtleitfaser 1 radial zusammen, wenn die Hülse 21 auf der Lichtleitfaser 1 befestigt wird. Die Hülse 21 kann sich daher nicht in Bezug auf die Lichtleitfaser 1 verschieben und eine stabile Befestigung durch eine Klebeverbindung kann vollzogen werden.

[0068] Eine sorgfältige Handhabung (die die Effektivität verringert), wie es bei dem herkömmlichen Aufbau notwendig ist, ist von der Erreichung des Endzustandes der Klebeverbindung zwischen der Hülse 21 und der Lichtleitfaser 1 nicht erforderlich.

[0069] Auch kann eine Kontrolle bezüglich der Verschiebung der Hülse 21 entfallen oder vereinfacht werden.

[0070] Die Vorsprünge 24, die an dem Aufnahmeabschnitt 22 vorgesehen sind, erstrecken sich in der Richtung der Längsachse der Hülse 21 (d. h. in der Richtung der Achse des Aufnahmeabschnitts 22). Die Fläche dieser Abschnitte, die die erste Ummantelung 3 zusammendrücken, um diese einstweilig zu halten, ist deshalb groß. Diese Vorsprünge verhindern positiv die Verschiebung der Hülse 21, und tragen zu der Verbesserung der Effektivität des Verfahrens bei.

[0071] Die oben genannte Befestigungsanordnung verbessert deshalb die Effektivität des Verfahrens, das benötigt wird, um die Lichtleitfaser 1 und die Hülse 21 miteinander zu verbinden, erheblich.

[0072] Die Anzahl an Einzelteilen wird nicht zusätzlich erhöht. Dieser Aufbau ist deshalb in Bezug auf die Effektivität des Verfahrens, aber auch in Bezug auf die Kosten, sehr vorteilhaft.

[0073] Die Nuten 25 sind an dem Aufnahmeabschnitt 22 ausgebildet und erstrecken sich in der Richtung der Längsachse desselben (d. h. in der Richtung der Längsachse der Hülse 21). Das Einführspiel (D3-D2) für die Lichtleitfaser 1 ist an diesen Nuten 25, verglichen mit dem herkömmlichen Aufbau, größer.

[0074] Die Nuten 25 weisen einen im allgemeinen kurvenförmigen Querschnitt auf, gesehen in einer Richtung rechtwinklig zu der oben genannten Achse. Der oben genannte Klebstoff (nicht dargestellt) kann gleichmäßig über die gesamte Fläche einer jeden Nut 25, ungeachtet der Viskosität des Klebstoffes, verteilt werden.

[0075] Dabei wird keine Luftschicht erzeugt. Die Hülse 21 und die Lichtleitfaser 1 können daher stärker zufriedenstellend miteinander verklebt werden.

[0076] Aufgrund der Vorsprünge 24 wird der Klebstoff (nicht dargestellt), der auf den Abschnitten der ersten Ummantelung, die durch die Vorsprünge 24 zusammengedrückt werden, und auf den dazu benachbarten Abschnitten aufgebracht ist, zu den Nuten 25 bewegt. Als Folge daraus sam-

melt sich die Luft (Blasen), die in dem Klebstoff (nicht dargestellt) eingeschlossen ist, als größere Luftblase. Die Luft kann dadurch unter der Einwirkung ihres Auftriebes einfach nach außen entweichen. Die Luft kann deshalb ohne die Durchführung des beschwerlichen Verfahrens, das bei dem herkömmlichen Verfahren notwendig ist, entweichen und die Effektivität des Verfahrens kann wesentlich verbessert werden.

[0077] Die Anzahl der Einzelteile ist nicht erhöht, um das Entweichen der Luft zu erreichen. Der Aufbau ist deshalb nicht nur sehr vorteilhaft in Hinsicht auf den Wirkungsgrad des Verfahrens sondern auch in Hinsicht auf die Kosten.

[0078] Verschiedene Veränderungen können, ohne vom Gegenstand der vorliegenden Erfindung abzuweichen, vollzogen werden.

[0079] Die Anzahl der Vorsprünge 24 ist zum Beispiel nicht auf vier begrenzt. Wenigstens zwei Vorsprünge 24 (oder ein Vielfaches davon) können an diametralen Stellen des Umfangs in Hinsicht zur Erzielung der notwendigen Stabilität vorgesehen sein.

[0080] Jeder Vorsprung 24 kann in der Form einer Rippe, die einen im allgemeinen kurvenförmigen Querschnitt hat, ausgebildet sein.

[0081] Die Ummantelung der Lichtleitfaser 1, die durch die erste Ummantelung 3 und die zweite Ummantelung 4 gebildet wird, kann auch nur eine erste Ummantelung 3 umfassen.

[0082] Jede Nut 25 kann des weiteren so abgeschrägt sein, daß sich ihre Tiefe allmählich zu dem einen Ende 21a hin vergrößert, so daß die Luft leicht entweichen kann.

[0083] Wie oben beschrieben, ist bei der Lichtleitfaserbefestigungsanordnung mit einer Hülse, die Hülse auf der Lichtleitfaser, bei der der Leiter von der Ummantelung durch Abschälen freigelegt ist, befestigt. Die Hülse umfaßt einen Abschnitt mit einem großen Innendurchmesser und einen Aufnahmeabschnitt mit einem dazu kleineren Innendurchmesser, die zur jeweiligen Aufnahme der Ummantelung und des Leiters dienen. Die Aufnahmeabschnitte erstrecken sich kontinuierlich von einem Ende zu dem anderen Ende durch die Hülse hindurch. Die Hülse ist mit der Lichtleitfaser verklebt bzw. an dieser befestigt. Die Vorsprünge sind an dem Aufnahmeabschnitt größeren Innendurchmessers ausgebildet. Der Innendurchmesser, der von den distalen Enden der Vorsprünge definiert ist, ist kleiner als der Durchmesser der Ummantelung. Die Ummantelung ist im aufgepreßten Zustand einstweilig an dem Aufnahmeabschnitt, der den größeren Innendurchmesser aufweist, befestigt.

[0084] Bei dieser Lichtleitfaserbefestigungsanordnung drücken die Vorsprünge die Ummantelung der Lichtleitfaser radial nach innen zusammen, wenn die Hülse auf die Lichtleitfaser aufgesteckt wird. Die Hülse kann sich daher nicht in Bezug auf die Lichtleitfaser verschieben. Das Verkleben kann stabil vollzogen werden.

[0085] Eine besonders sorgfältige Handhabung (die die Effektivität des Verfahrens verringert), wie es bei dem herkömmlichen Aufbau, vor dem Erreichen der Verklebung zwischen der Hülse und der Lichtleitfaser notwendig ist, entfällt. Eine Kontrolle der Hülse auf Verschieben kann ebenfalls entfallen oder vereinfacht werden.

[0086] Von Vorteil ist daher, daß bei der oben genannten Befestigungsanordnung die Effektivität des Verfahrens, das für das Befestigen der Lichtleitfaser mit der Hülse benötigt wird, wesentlich verbessert wird.

[0087] Die Anzahl von Einzelteilen wird auch nicht erhöht. Der Aufbau ist deshalb nicht nur sehr vorteilhaft hinsichtlich der Effektivität des Verfahrens sondern auch hinsichtlich der Kosten.

[0088] Die Vorsprünge, die an dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser ausgebildet sind, erstrecken sich in Richtung der Achse dieses Aufnahmeabschnitts. Die Fläche der Abschnitte, die die Ummantelung der Lichtleitfaser zusammendrücken und diese halten, ist deshalb größer und es ist deshalb von Vorteil, daß diese Vorsprünge ein Verschieben der Hülse verhindern und zu der Verbesserung der Effektivität des Verfahrens beitragen.

[0089] Die Nuten sind an dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser ausgebildet und erstrecken sich in Richtung der Achse dieses Aufnahmeabschnitts. Diese Nuten werden mit einem Einführspiel für die Lichtleitfaser hergestellt, das größer ist als bei dem herkömmlichen Aufbau. Durch die Vorsprünge wird der Klebstoff, der auf den Abschnitten der Ummantelung, die von den Vorsprüngen zusammengedrückt werden, und auf den dazu benachbarten Abschnitten aufgetragen ist, zu den Nuten bewegt. Die Luft (Blasen), die in dem Klebstoff eingeschlossen ist, sammelt sich folglich, um eine große Luftblase zu bilden. Die Luft kann, teilweise unter der Wirkung des Auftriebes, einfach nach außen entweichen.

[0090] Die Luft kann deshalb vorteilhaft einfach entfernt werden ohne die Ausführung des sehr beschwerlichen Verfahrens für den herkömmlichen Aufbau, bei dem die Hülse, während sie auf die Lichtleitfaser aufgesteckt wird, gedreht wird. Die Effektivität des Verfahrens kann wesentlich verbessert werden.

[0091] Die Anzahl an Einzelteilen wird auch nicht erhöht. Dieser Aufbau ist deshalb nicht nur sehr vorteilhaft in Hinsicht auf die Effektivität des Verfahrens, sondern auch in Hinsicht auf die Kosten.

[0092] Jede Nut, die an dem Aufnahmeabschnitt mit größerem Innendurchmesser ausgebildet ist, weist, rechtwinklig zu der Achse dieses Aufnahmeabschnitts gesehen, einen im allgemeinen kurvenförmigen Querschnitt auf.

[0093] Bei diesem Aufbau ist von Vorteil, daß der Klebstoff gleichmäßig über die gesamte Fläche jeder Nut, ungeachtet der Viskosität des Klebstoffes, verteilt wird.

[0094] Es entsteht keine Luftschicht, wenn der Klebstoff in die Nuten fließt. Von Vorteil ist daher, daß die Hülse und die Lichtleitfaser besser miteinander verklebt und aneinander befestigt werden können.

[0095] Der sich verjüngende Abschnitt ist an der Kante der Bohrung des Abschnitts mit größerem Innendurchmesser, der zu dem einen Ende der Hülse hin offen ist, ausgebildet und verringert sich im Durchmesser allmählich von dem einen Ende zum Inneren der Hülse hin.

[0096] Die Ummantelung der Lichtleitfaser wird durch diesen Abschnitt zu den Vorsprüngen hin geführt. Es ist von Vorteil, daß die Hülse einfach auf der Lichtleitfaser mit Preßsitz befestigt werden kann. Die Effektivität des Verfahrens wird somit verbessert.

[0097] Es ist für den Fachmann offensichtlich, daß viele verschiedene Abänderungen und Variationen an Lösungen nach der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne von dem Gedanken und dem Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen. Es ist deshalb beabsichtigt, daß die vorliegende Erfindung die Abänderungen und Variationen der Erfindung, die in den Schutzzumfang der Ansprüche und ihren Äquivalenten vorgesehen sind, umfaßt.

Patentansprüche

1. Hülse mit Befestigungsanordnung für eine Lichtleitfaser, wobei die Hülse (21) auf einer Lichtleitfaser, bei der ein Leiter von einer Ummantelung freigelegt ist, befestigbar ist,

wobei die Hülse (21) einen Aufnahmeabschnitt (22) mit einem größeren Innendurchmesser und einen Aufnahmeabschnitt (23) mit kleinerem Innendurchmesser zur jeweiligen Aufnahme der Ummantelung und des Leiters aufweist,

wobei sich die Aufnahmeabschnitte (22, 23) kontinuierlich von einem Ende der Hülse (21) zu deren anderem Ende erstrecken,

wobei Vorsprünge (24) an dem Aufnahmeabschnitt (22) mit größerem Innendurchmesser ausgebildet sind, deren distale Enden einen zweiten Innendurchmesser bilden, der kleiner ist als der Durchmesser der darin aufgenommenen Ummantelung und wobei die Vorsprünge (24) derart gestaltet sind, daß die Ummantelung durch Aufstecken der Hülse (21) radial nach innen zusammengepresst wird und die Ummantelung einstweilig an dem Aufnahmeabschnitt (22) mit größerem Durchmesser mit Preßsitz festgelegt ist.

2. Hülse gemäß Anspruch 1, wobei sich die Vorsprünge (24) entlang der Längsachse des Aufnahmeabschnitts (22) größeren Innendurchmessers erstrecken.

3. Hülse gemäß Anspruch 1, wobei Nuten (25) an dem Aufnahmeabschnitt (22) größeren Innendurchmessers ausgebildet sind und sich entlang der Längsachse des Aufnahmeabschnitts (22) größeren Innendurchmessers erstrecken.

4. Hülse gemäß Anspruch 3, wobei jede Nut (25) in einem Querschnitt rechtwinklig zu der Längsachse im allgemeinen kurvenförmig ausgebildet ist.

5. Hülse gemäß Anspruch 1, wobei an dem Aufnahmeabschnitt (22) größeren Innendurchmessers ausgehend von einem Ende der Hülse (21) ein sich verjüngender Abschnitt (26) ausgebildet ist, dessen Durchmesser sich in Richtung von dem einen Ende zu dem anderen Ende der Hülse (21) verringert.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

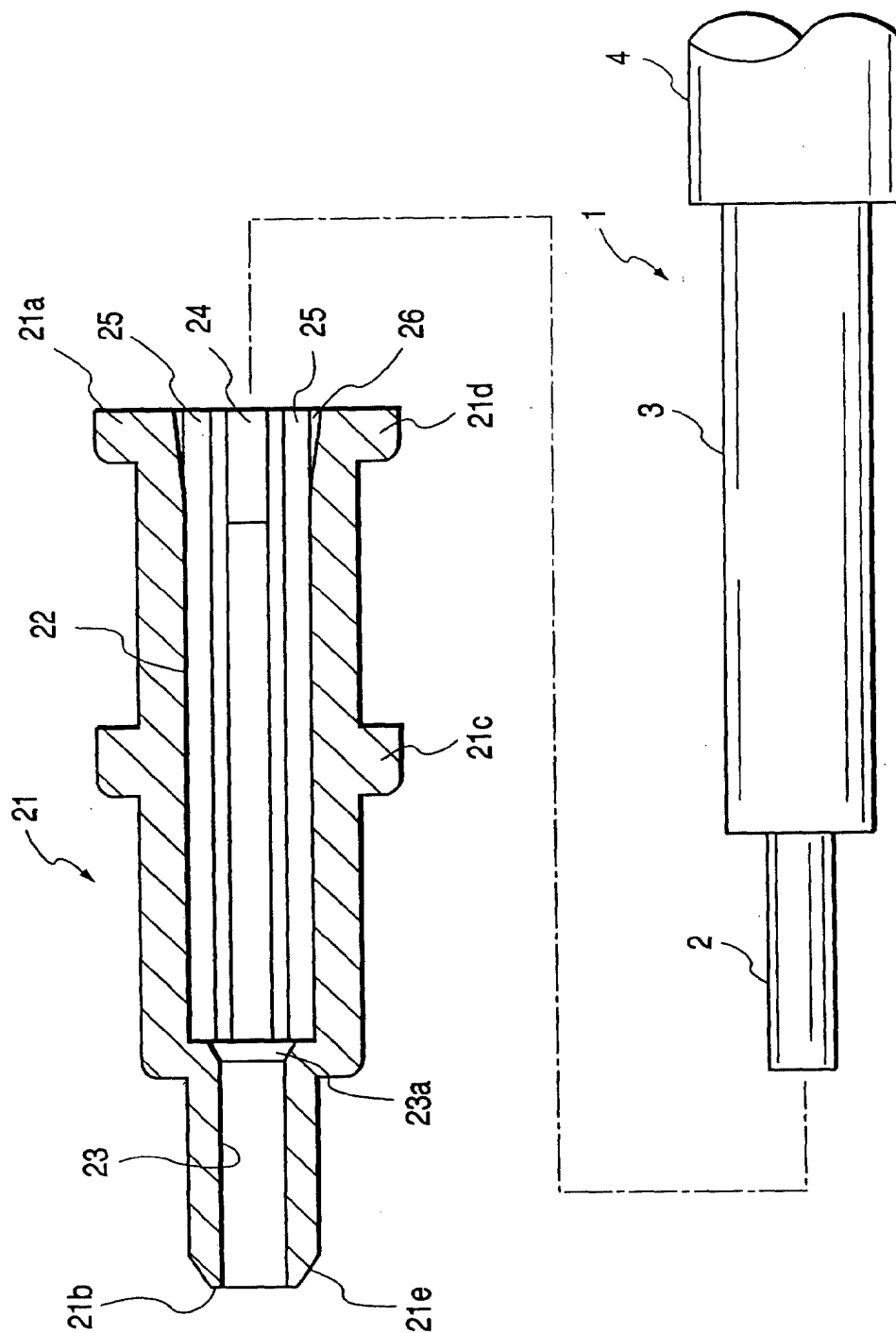


FIG. 2

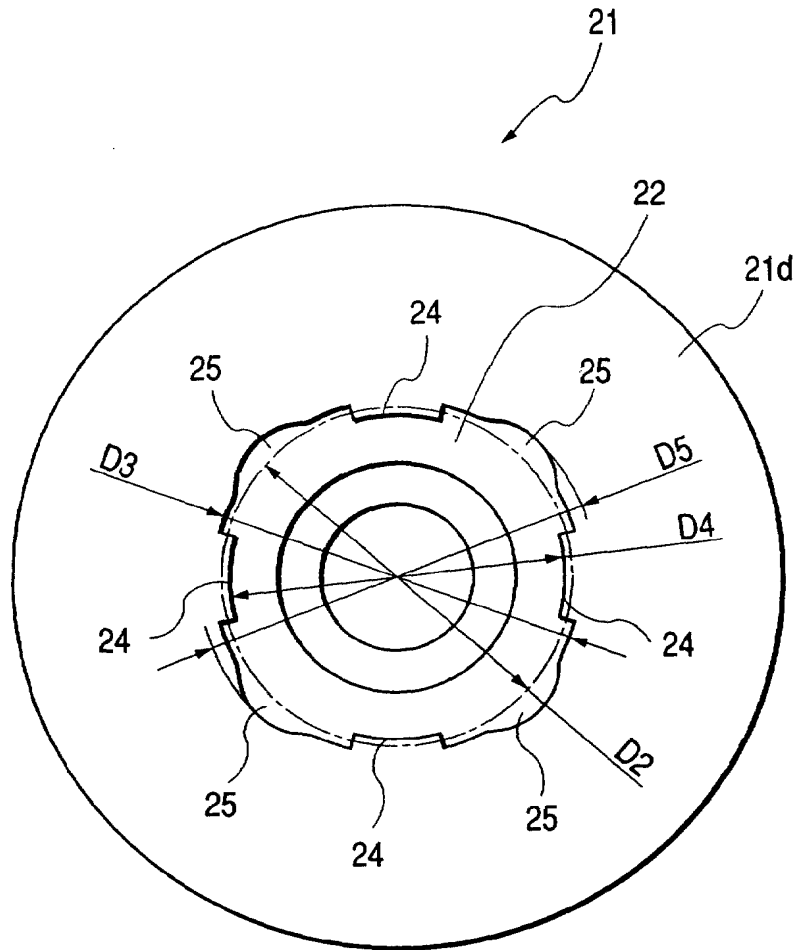
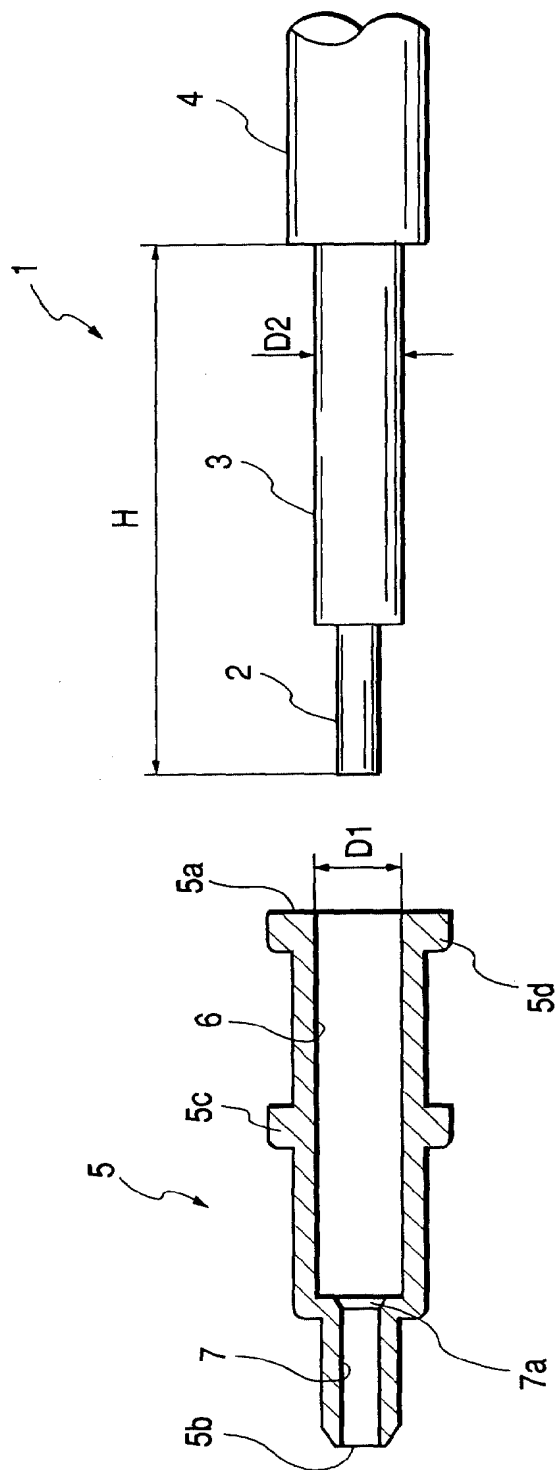


FIG. 3



STAND
DER
TECHNIK

FIG. 4

**STAND
DER
TECHNIK**

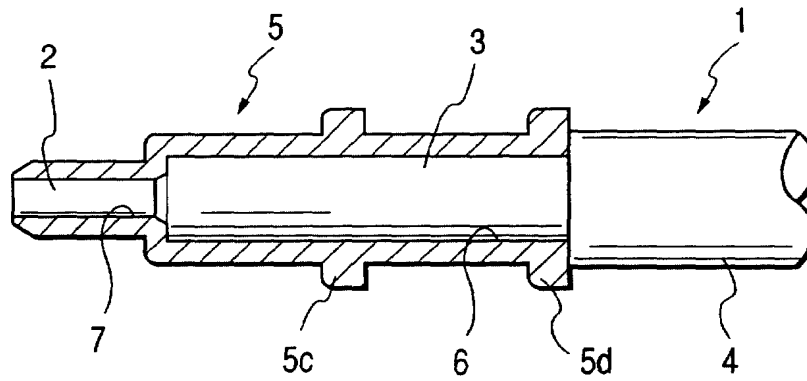


FIG. 5

**STAND
DER
TECHNIK**

